

Programa del curso IC-2001

## **Estructuras de Datos**

Escuela de Computación  
Carrera de Ingeniería en Computación, Plan 410.

## I parte: Aspectos relativos al plan de estudios

### 1 Datos generales

<b>Nombre del curso:</b>	Estructuras de Datos
<b>Código:</b>	IC-2011
<b>Tipo de curso:</b>	Teórico-Práctico
<b>Electivo o no:</b>	No
<b>Nº de créditos:</b>	4
<b>Nº horas de clase por semana:</b>	4
<b>Nº horas extraclase por semana:</b>	8
<b>Ubicación en el plan de estudios:</b>	Curso del II Semestre del Bachillerato de Ingeniería en Computación
<b>Requisitos:</b>	IC-1802 Introducción a la programación IC-1803 Taller de Programación
<b>Correquisitos:</b>	IC-2101 Programación Orientada a Objetos.
<b>El curso es requisito de:</b>	IC-3002 Análisis de Algoritmos IC-4301 Bases de Datos I
<b>Asistencia:</b>	Obligatoria
<b>Suficiencia:</b>	No
<b>Posibilidad de reconocimiento:</b>	Sí
<b>Vigencia del programa:</b>	I Semestre de 2022

## 2 Descripción general

El curso de Estructuras de Datos pretende brindar al estudiante la capacidad de abstracción y la comprensión de estructuras de datos y su uso para solucionar problemas.

Le da visión y las herramientas fundamentales para poder ingresar a tecnologías y temas computacionales más avanzados donde estos conocimientos son pilares

## 3 Objetivos

### Objetivo General

Aplicar estructuras de datos lineales, jerárquicos y de uso general para la resolución de múltiples tipos de problemas a medios que involucran operaciones en memoria y disco.

### Objetivos Específicos

1. Implementar soluciones utilizando las diversas estructuras de datos aprendidas
2. Elaborar diseños detallados de soluciones basados en estructuras de datos que le permitan resolver problemas de la vida real
3. Determinar buenas prácticas de programación para la implementación de estructuras de datos
4. Explicar distintas estructuras de datos (lineales, jerárquicas, generales) con el objetivo de la resolución de problemas de mediana complejidad en la implementación y diseño.
5. Elaborar estructuras de datos alternas que permitan la resolución de problemas con mayor eficacia, haciendo híbridos de las mismas con el objetivo de crear soluciones más robustas.

## 4 Contenidos

### 1. Abstracción

- 1.1. Los objetos del mundo real
- 1.2. El proceso de abstracción
- 1.3. Definición de un tipo abstracto de dato
- 1.4. Atributos y operaciones de un Tipo abstracto de datos
- 1.5. Análisis de problemas que requieren de abstracción computacional
- 1.6. Introducción a la administración de la memoria

## **2. Estructuras de datos lineales**

- 2.1. Arreglos
- 2.2. Matrices
- 2.3. Arreglos multidimensionales
- 2.4. Uso de arreglos para mejoras en la programación
- 2.5. Definición e Implementación de Listas simples, dobles y circulares
- 2.6. Definición e Implementación de Pilas y Colas
- 2.7. Algoritmos ejemplos resueltos con listas, pilas y colas
- 2.8. Aplicación de Algoritmos de ordenamiento sobre estructuras lineales
- 2.9. Burbuja, inserción, quicksort, bin sort, radix sort, heap sort, merge sort
- 2.10. Algoritmos de búsqueda sobre estructuras lineales
- 2.11. Aplicación de Búsquedas Secuencial y binaria
- 2.12. Búsqueda por interpolación, hashtables

## **3. Estructuras de datos jerárquicas**

- 3.1. Árboles y Árboles binarios
- 3.2. Árboles de búsqueda binaria y balanceados por la altura (AVL)
- 3.3. Árboles de splay
- 3.4. Árboles Min y Max
- 3.5. Xml como estructura jerárquica tipo árbol

## **4. Estructuras de datos tipo red**

- 4.1. Definición de grafos y sus conceptos
- 4.2. Implementación de grafos con matrices y listas de adyacencia
- 4.3. Algoritmos de recorrido de grafos por anchura y profundidad
- 4.4. Algoritmo de cerradura transitiva
- 4.5. Algoritmos de ruta Dijkstra, Floyd, Warshall, Prim y Kruskal
- 4.6. Uso de grafos en la resolución de problemas

## **5. Estructuras para la implementación de un Sistema de Archivos**

- 5.1. Definición de un sistema de archivos
- 5.2. Operaciones sobre archivos
- 5.3. Introducción a la jerarquía de archivos
- 5.4. Archivos de bytes planos o sin organización
- 5.5. Archivos secuenciales de registros
- 5.6. Archivos secuenciales indexados con árboles y pares ordenados
- 5.7. Índices con BTree, B\*Tree y B+Tree
- 5.8. Archivos relativos o de acceso directo con mapeo y hashtables
- 5.9. Archivos multillave
- 5.10. Eliminación de registros y compactación
- 5.11. Uso de memoria cache para la mejora del rendimiento en archivos

Ordenamiento de registros utilizando el método equilibrado



## II parte: Aspectos operativos

### 5 Metodología de enseñanza y aprendizaje

Se emplearán técnicas de clases magistrales por parte del profesor, en donde se desarrollarán los aspectos teóricos y prácticos más relevantes de los diferentes temas. Además, se combinarán con una alta participación por parte de los estudiantes durante el transcurso de las lecciones, por medio de llamadas orales, respuestas a casos en la pizarra y de trabajos en grupo. Se presupone que el alumno profundiza los temas abordados en la clase en las lecturas recomendadas por el profesor y que el estudiante será responsable de desarrollar los proyectos programados que se asignen en el curso.

### 6 Evaluación

El curso será evaluado mediante tres rubros principales: proyectos programados, tareas y exámenes cortos.

#### Proyectos programados (40%):

Se llevarán a cabo dos proyectos programados de complejidad considerable que abarquen los contenidos del curso. Los proyectos se realizarán de forma grupal.

#### Tareas cortas (40%):

Durante el semestre se estarán realizando ocho tareas cortas. Se realizarán dos o tres tareas cortas por cada tema principal, según el cronograma de los contenidos. Los trabajos en clase pueden requerir que el estudiante realice alguna actividad previa como lecturas. Las tareas pueden abarcar diferentes tipos de trabajos extra-clase como resúmenes, esquemas, investigaciones, exposiciones, programadas cortas, laboratorios. El 40% del rubro final se distribuye uniformemente entre todas las actividades que se realicen durante el semestre.

#### Exámenes cortos (20%):

Pruebas cortas que evalúan comprensión de la teoría vista en clase. Se realizarán un total de diez exámenes cortos, a partir de la semana dos.

Rubro	Porcentaje
Tareas	40%
Exámenes cortos	20%
Proyectos	40%
Total	100%

#### Cronograma de Actividades

Actividad	Semanas
Abstracción	1
Estructuras de datos lineales	4
Estructuras de datos jerárquicas	3
Estructuras de datos tipo red	4
Estructuras para la implementación de un sistema de archivos	4

## 7 Bibliografía

Drozdek, A. (2001). *Data Structures and Algorithms in Java*. Estados Unidos: Brooks/Cole-Thomson Learning.

Joyanes, L., & Zahonero, I. (1998). *Estructuras de Datos: Algoritmos, abstracción y objetos*. Mc Graw Hill.

Weiss, M. A. (2006). *Data Structures & Algorithm Analysis in C++* (3ra edición ed.). Harlow, Inglaterra: Addison Wesley Longman.

Weiss, M. A. (2006). *Data Structures & Algorithm Analysis in JAVA* (2da edición ed.). Harlow, Inglaterra: Addison Wesley Longman.

#### Adicional

Joyanes, L., Sánchez, L., & Zahonero, I. (2007). *Estructura de Datos en C++* (1st ed.). Avaraca, Madrid: McGraw-Hill.

Goodrich, M. T., Tamassia, R., & Mount, D. M. (2001). *Data structures and algorithms in C++* (2nd ed.). Hoboken, NJ: Wiley.

Mark A. Weiss (2011). *Data Structures & Algorithm Analysis in C++* (4th ed.). Harlow, England: Addison Wesley Longman.

Shaffer, C. A. (2011). *Data Structures & Algorithm Analysis in C++* (3rd ed.). Mineola, NY: Dover.

Folk, M. J., & Zoellick, B. (1998). *File Structures: An Object-Oriented Approach with C++* (3rd ed.) Reading, Mas: Addison-Wesley.

## 8 Profesor



Mauricio Avilés Cisneros tiene estudios de Ingeniería en Computación (ITCR) y Maestría en Educación con énfasis en Docencia (UAM). Actualmente cursa la Maestría en Computación con énfasis en Ciencias de la Computación (ITCR). Ha laborado para la institución desde 2003, primero como analista de sistemas del Departamento de Administración de Tecnologías de Información y Comunicación (DATIC). Profesor de los cursos Computación para Administración y Sistemas de Información para Administración de la escuela de Administración de Empresas durante el periodo 2007-2011 y 2018 en adelante. Labora como profesor e investigador a tiempo completo en la Escuela de Computación desde 2012, donde ha impartido los cursos de Introducción a la Programación, Taller de Programación, Estructuras de Datos, Programación Orientada a Objetos, Análisis y Diseño de Algoritmos, y Simulación de Sistemas Naturales.

Ubicación: Centro Académico de San José.

Teléfono oficina: 25509586

Correo electrónico: [maviles@tec.ac.cr](mailto:maviles@tec.ac.cr)

Medio oficial electrónico: TEC-Digital (<http://tecdigital.tec.ac.cr>)

Consulta: Se realizará con cita previa, con horario y lugar a convenir según el profesor y el estudiante.

Horario de consulta:

Martes	10:00-12:00
Miércoles	10:00-12:00
Jueves	10:00-12:00
Viernes	10:00-12:00

Adicionalmente se brinda consulta mediante redes sociales y correo electrónico, en modalidad 24/7, limitado por las posibilidades del profesor.

## 9 Asistente



Daniela Aguilar Ramírez, estudiante de Ingeniería en Computación en el Campus Tecnológico Local San José. Disponible en Discord para cualquier consulta que tengan.

Teléfono: 8405-9784

Correo: [daguilar22@estudiantec.cr](mailto:daguilar22@estudiantec.cr)